

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-183892

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

G02B 5/08

G02F 1/1343

G09F 9/35

(21)Application number : 09-353604

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1997

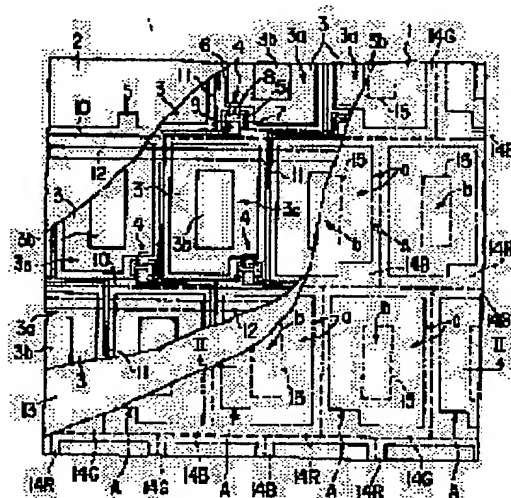
(72)Inventor : MIZUSAKO RIYOUTA
MORITA HIDEHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two-way type liquid crystal display element capable of displaying a bright color picture in the case of executing reflection type display using external light and displaying a color picture with high contrast in the case of executing transmission type display using light from a back light.

SOLUTION: Apertures 15 are respectively formed on red, green and blue color filters 14R, 14G, 14B formed on the inner surface of a front side substrate 1 so as to partially correspond to respective pixel areas A and reflection films 3b corresponding to respective apertures 15 are formed on the inner surface of a rear side substrate 2. In the case of reflection type display, colored light transmitted through a part other than the aperture 15 of each color filters 14R, 14G, 14B and reflected by a semitransmitting reflector and non-colored light with high luminance transmitted through the aperture of the color filters 14R, 14G, 14B and reflected by the reflection film 3b are projected to the front of the element to display a color pixel of high luminance, and in the case of transmission type display, only colored light transmitted through a part other than the aperture 15 of each color filters 14R, 14G, 14B is projected to the front of the element to display a color pixel with high contrast.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A liquid crystal display element characterized by providing the following A substrate of a pair before and after carrying out opposite arrangement Two or more 1st electrodes prepared in an inside of substrate of one of these 2nd at least one electrode prepared in an inside of a substrate of another side A coloring film of two or more colors with which transmitted wave length bands where two or more of said the 1st electrode and said 2nd electrode made it correspond to two or more pixel fields which counter mutually in, respectively, and were prepared in an inside of a before side substrate differ, While a opening for having a liquid crystal layer prepared between substrates of said pair and a transfective reflecting plate formed in a back side, and making a coloring film of two or more of said colors correspond

partially in said pixel field, respectively, and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light is prepared A reflective film which counters an inside of a backside substrate at a opening of said coloring film

[Claim 2] A liquid crystal display element according to claim 1 characterized by providing the following It is the counterelectrode with which said 1st electrode is two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix, and said 2nd electrode counters said two or more pixel electrodes, and they are said two or more pixel electrodes to an inside of said backside substrate. Two or more active elements connected to these pixel electrodes, respectively Gate wiring and data wiring which supply a gate signal and a data signal to said active element Capacity wiring which forms compensation capacitance between said pixel electrodes

[Claim 3] A liquid crystal display element according to claim 2 characterized by said two or more pixel electrodes consisting of a light reflex field formed by said reflective film, and a light transmission field formed by transparence electric conduction film.

[Claim 4] A liquid crystal display element according to claim 2 characterized by for a part of at least one wiring in said gate wiring and data wiring, and capacity wiring corresponding in said pixel field, and the portion serving as said reflective

film.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the so-called 2-way display type which equipped the back side with the transfective reflecting plate of liquid crystal display element.

[0002]

[Description of the Prior Art] A 2-way display mold liquid crystal display element performs the reflective mold display which is made to reflect the outdoor daylight which carries out incidence from a front-face side when the outdoor daylight (natural light, indoor illumination light, etc.) of sufficient brightness is obtained with the transfective reflecting plate by the side of the back, and uses outdoor daylight. When the outdoor daylight of sufficient brightness is not obtained, it is what performs the transparency mold display using the light of the back light arranged at the back side of a liquid crystal display element. This 2-way mold liquid crystal display element It consists of two or more 1st electrodes prepared in the inside of the substrate and one substrate of a pair before and after carrying out opposite arrangement, 2nd at least one electrode

prepared in the inside of the substrate of another side, a liquid crystal layer prepared between the substrates of said pair, and a transfective reflecting plate formed in the back side.

[0003] In addition, as a liquid crystal display element, many things of TN (Twisted Nematic) mold which carried out twist orientation of the molecule of the liquid crystal of said liquid crystal layer on the predetermined twist square among both substrates are adopted, and with this TN type of liquid crystal display element, to the front-face [of that before side substrate], and back side (between transfective reflecting plates) of a backside substrate, the polarizing plate is arranged, respectively, where that transparency shaft is turned in the predetermined direction.

[0004] There is a thing of various methods, such as an active-matrix method and a simple matrix method, in a liquid crystal display element. Moreover, for example, the liquid crystal display element of an active-matrix method Two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix to the inside of the substrate of one of these, Two or more active elements connected to these pixel electrodes, respectively and the signal line which supplies a signal to said active element are prepared. The counterelectrode which counters said two or more pixel electrodes is prepared in the inside of the substrate of another side,

and two or more of said pixel electrodes and said counterelectrodes have composition which made the opposite field the pixel field mutually, respectively.

[0005] furthermore, with the liquid crystal display element which there are what displays monochrome image, and a thing which displays a color picture in a liquid crystal display element, and displays multicolor color pictures, such as a full color image It was made to correspond to two or more pixel fields to which two or more of said the 1st electrode (for example, pixel electrode) and said 2nd electrode (for example, counterelectrode) counter the inside of the before side substrate mutually, respectively, and the coloring film of two or more colors with which transmitted wave length bands differ is prepared.

[0006] Generally this coloring film is the color filter of red, green, and blue, and the color filter of each color is formed in the almost same area as a pixel field, respectively, in order to carry out outgoing radiation of all the light that penetrates a pixel field as a good coloring light of color purity.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the 2-way display mold liquid crystal display element equipped with the conventional color filter has the problem that the display when performing a reflective mold display using outdoor daylight is very

dark.

[0008] The coloring luminous intensity to which this penetrated the color filter in order for a color filter to make the light of the wavelength range region corresponding to the color of the color filter of the light bands penetrate by mainly being based on the absorption of light in a color filter and to absorb the light of other wavelength range regions becomes quite low compared with the reinforcement of incident light.

[0009] And in the case of the liquid crystal display element of a 2-way mold, when the fall of the brightness of the display when performing a transparency mold display using the light of a back light makes the brightness of said back light high, can compensate, but When performing a reflective mold display using outdoor daylight, the incident light of high brightness to the extent that the absorption of light in a color filter is compensated is not obtained, and Moreover, since it will pass along a color filter twice by the time it is reflected by the transflective reflective member by the side of the back and the light which carried out incidence to the liquid crystal display element from the element front carries out outgoing radiation ahead, the absorption of light will become still larger and a display will become quite dark.

[0010] For this reason, in this way, although it considers lessening the absorption of light in a color filter, and

giving an indication bright by making thickness of a color filter thin from the former, in order that the permeability of the light of that absorption wavelength range region may also increase, by having made thickness of a color filter thin, the color range of the color picture which a good coloring light of color purity is no longer obtained, and is displayed becomes narrow.

[0011] This invention displays a bright color picture, when performing a reflective mold display using outdoor daylight, and when performing a transparency mold display using the light of a back light, it aims at offering the liquid crystal display element of the 2-way mold which can display the good color picture of contrast.

[0012]

[Means for Solving the Problem] Two or more 1st electrodes prepared in an inside of a substrate and one substrate of a pair before and after carrying out opposite arrangement of the liquid crystal display element of this invention, It is made to correspond to two or more pixel fields to which 2nd at least one electrode prepared in an inside of a substrate of another side, and two or more of said the 1st electrode and said 2nd electrode counter mutually, respectively. A coloring film of two or more colors with which transmitted wave length bands established in an inside of a before side substrate differ, While a opening for having a liquid crystal layer

prepared between substrates of said pair and a transfective reflecting plate formed in a back side, and making a coloring film of two or more of said colors correspond partially in said pixel field, respectively, and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light is prepared It is characterized by preparing a reflective film which counters a opening of said coloring film in an inside of a backside substrate.

[0013] While preparing a opening for making a coloring film of two or more of said colors correspond partially in a pixel field, respectively, and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light according to this liquid crystal display element Since a reflective film which counters a opening of said coloring film is prepared in an inside of a backside substrate, when performing a reflective mold display using outdoor daylight Only light which carried out incidence to a field to which portions other than a opening of said coloring film correspond among light which carried out incidence from the element front Light of the absorption wavelength range region is absorbed with a coloring film, and become coloring light, and it is reflected with a transfective reflecting plate by the side of the back, and the coloring light carries out outgoing radiation ahead [element]. It is reflected by said reflective film in an inside of a backside substrate, without receiving absorption by coloring film, and

outgoing radiation of the light which carried out incidence to a field to which a opening of said coloring film corresponds is carried out ahead [element] with a non-coloring light of high brightness.

[0014] For this reason, coloring light which light of that absorption wavelength range region was absorbed with said coloring film, and was reflected with said transfective reflecting plate from each pixel field in a reflective mold display, Since a non-coloring light of high brightness reflected by said reflective film carries out outgoing radiation ahead [element] and a color pixel of high brightness is displayed by this coloring light and non-coloring light, without receiving absorption by said coloring film, a color picture bright enough can be displayed.

[0015] On the other hand, when performing a transparency mold display using light of a back light Only light which carried out incidence to a field to which portions other than a opening of said coloring film correspond to each pixel field from a back side of an element among light which carried out incidence Light of the absorption wavelength range region is absorbed with a coloring film, it becomes coloring light, and the coloring light carries out outgoing radiation ahead [element], and in a field in which a opening of said coloring film corresponds, incident light is interrupted with said reflective film in an inside of a backside

substrate, and, ahead [element], does not carry out outgoing radiation.

[0016] For this reason, in a transparency mold display, since only coloring light which had light of that absorption wavelength range region absorbed by said coloring film carries out outgoing radiation ahead [element] and a high color pixel of color purity is displayed by that coloring light, a color picture with sufficient color quality can be displayed.

[0017] In addition, in this transparency mold display, although light which carries out outgoing radiation ahead [element] is only the coloring light which penetrated a field where portions other than a opening of said coloring film correspond Since, as for the case of a transparency mold display, light passes along a coloring film only at once, brightness of coloring light which carries out outgoing radiation ahead [element] Compared with coloring light which passed along a coloring film which carries out outgoing radiation twice in a reflective mold display, it is high, and since brightness of outgoing radiation light can be made still higher if brightness of a back light is made high, brightness of a display by transparency mold display is enough.

[0018] Therefore, according to this liquid crystal display element, when performing a reflective mold display using outdoor daylight, a bright color picture is displayed, and when performing a

transparency mold display using light of a back light, a good color picture of contrast which was excellent in a black display can be displayed.

[0019]

[Embodiment of the Invention] The liquid crystal display element of this invention prepares the opening for making it correspond partially in a pixel field, and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light to the coloring film of two or more colors prepared in the inside of a before side substrate as mentioned above, respectively. By preparing the reflective film which counters the opening of said coloring film in the inside of a backside substrate When performing a reflective mold display using outdoor daylight, a bright color picture is displayed, and when performing a transparency mold display using the light of a back light, it enables it to display the good color picture of contrast.

[0020] They are two or more pixel electrodes with which said 1st electrode arranges this invention in the shape of a matrix. When said 2nd electrode applies to the liquid crystal display element of the active-matrix method which is the counterelectrode which counters said two or more pixel electrodes, to the inside of a backside substrate Said two or more pixel electrodes, It is desirable to prepare two or more active elements connected to these pixel electrodes, respectively, the gate wiring and data wiring which

supplies a gate signal and a data signal to said active element, and the capacity wiring which forms compensation capacitance between said pixel electrodes.

[0021] In that case, in said two or more pixel fields, may prepare the light reflex field in which said reflective film was prepared, and the light transmission field whose transparency of light was enabled, and a part of at least one wiring in said gate wiring and data wiring, and capacity wiring is made to correspond in said pixel field, and it is good also considering the portion as said reflective film.

[0022]

[Example] Hereafter, the 1st example of this invention is explained with reference to a drawing. It is the cross section where drawing 1 meets some front view of a liquid crystal display element, and drawing 2 meets the II-II line of drawing 1. The liquid crystal display element of this example is the thing of the active-matrix method which uses TFT (thin film transistor) as an active element. To the inside of the substrate 2 on the backside, among the substrates (transparence substrate which consists of glass etc.) 1 and 2 of a pair before and after counteracting on both sides of the liquid crystal layer 19 While two or more transparent pixel electrodes 3 make it arrange in the shape of a matrix and are prepared, the active element (henceforth TFT) 4 corresponding to these pixel electrodes 3 is arranged, respectively.

[0023] A pixel electrode for (R) to display a red pixel among the pixel electrodes 3 in drawing 1, A pixel electrode for (G) to display a green pixel and (B) are the pixel electrodes for displaying a blue pixel. These pixel electrodes 3 To a line writing direction (longitudinal direction of a screen), it arranges by turns, and is arranged in the shape of a straight line, and it shifts about 1.5 pitches of pixel electrode 3 comrades for displaying the pixel of the same color in the direction of a train (the vertical direction of a screen) at a time by turns to a line writing direction, and is arranged by zigzag.

[0024] The above TFT4 consists of the gate electrode 5 formed on the backside substrate 2, an i-type semiconductor film 7 which this gate electrode 5 was made to counter with said gate electrode 5 on the wrap gate insulator layer 6 and this gate insulator layer 6, and was formed, and the source electrode 8 and the drain electrode 9 formed through the n-type semiconductor film (not shown) on the both-sides section of this i-type semiconductor film 7.

[0025] Moreover, on the next side substrate 2, the 1 side of each pixel electrode line is made to meet, respectively, the gate wiring 10 which supplies a gate signal to TFT4 of each line is formed, and the gate electrode 5 of TFT4 of each line is formed in the gate wiring 10 corresponding to that line at one, respectively.

[0026] in addition, the gate insulator layer (transparent membrane) 6 of the above TFT4 -- a substrate 2 -- it is mostly formed over the whole surface and said gate wiring 10 is covered by the gate insulator layer 6 except for the terminal area.

[0027] Moreover, on the above-mentioned gate insulator layer 6, the 1 side of each pixel electrode train is made to meet, respectively, each data wiring 11 which supplies a data signal to TFT4 of each train is formed, and the drain electrode 9 of TFT4 of each train has led to the data wiring 11 corresponding to the train, respectively.

[0028] Said data wiring 11 is made to meet each pixel electrode train (pixel electrode train of zigzag) for displaying the pixel of the same color, respectively, it is formed in the shape of meandering, and the horizontal wiring section which connects the vertical wiring section which meets the side edge of the pixel electrode 3 of each line is wired in parallel with the above-mentioned gate wiring 10 between adjacent pixel electrode lines.

[0029] In addition, although the data wiring 11 is wired on the gate insulator layer 6 and the drain electrode 9 of TFT4 of each train is formed in the data wiring 11 corresponding to that train in this example at one, respectively, said data wiring 11 may cover TFT4 by the insulator layer, may wire on it, and may be connected with said drain electrode 9

of TFT4 in the contact hole prepared in said insulator layer.

[0030] Moreover, the above-mentioned pixel electrode 3 is formed on said gate insulator layer 6, and this pixel electrode 3 is connected to the source electrode 9 of TFT4 which corresponds in the edge of that one side edge.

[0031] Furthermore, on said backside substrate 2, it is made to correspond to each pixel electrode line, respectively, the capacity wiring 12 which counters on both sides of each pixel electrode 3 and said gate insulator layer 6 of that line is formed, and the compensation capacitance (storage capacitor) for compensating fluctuation of the potential of the pixel electrode 3 of a non-selection period by this capacity wiring 12, the pixel electrode 3, and the gate insulator layer 6 in the meantime is formed. In addition, with the pixel electrode's 3 TFT connection side, from the edge of the opposite side, said capacity wiring 12 is made to counter the portion which inclined toward the pixel electrode inside a little, and is formed in parallel with the above-mentioned gate wiring 10.

[0032] Said gate wiring 10 and capacity wiring 12 are low resistance, and are formed by the metal membrane (for example, aluminum system alloy) with the high reflection factor of light, and the above-mentioned data wiring 11 is also formed by the metal membrane of a high reflection factor by low resistance. In

addition, in order to make high withstand voltage between the pixel electrodes 3 and the data wiring 11 which are formed on the gate insulator layer 6, anodizing of said gate wiring 10 and capacity wiring 12 is carried out in the surface.

[0033] And on the forming face of the inside 3 of the backside substrate 2, i.e., said pixel electrode, and a TFT4 and data wiring 11 grade, the orientation film 13 is formed over the whole pixel electrode array area.

[0034] On the other hand, the color filters 14R, 14G, and 14B of three colors of the coloring film of two or more colors with which transmitted wave length bands differ in the inside of the substrate 1 by the side of before, for example, red, green, and blue counter the array of said pixel electrode 3. On the transparent protective coat (insulator layer) 16 which arranges in a line writing direction and the direction of a train by turns, is prepared in them, and covered and formed these color filters 14R, 14G, and 14B. Said all pixel electrodes 3 are countered, these pixel electrodes 3 and the transparent one-sheet film-like counterelectrode 17 with which the field which counters forms the pixel field A, respectively are formed, and the orientation film 18 is formed on it. In addition, said protective coat 16 can be excluded by choosing the quality of the material of color filters 14R, 14G, and 14B proper.

[0035] and the before [the above] side substrate 1 and the backside substrate 2 are joined through the frame-like sealant which is not a drawing example in the periphery section, and the liquid crystal layer 19 is formed in both [these] the substrates 1 and the field surrounded by said sealant between two.

[0036] The orientation films 13 and 18 prepared in the inside of the substrates 1 and 2 of a up Norikazu pair moreover, respectively Orientation processing is carried out by carrying out rubbing of the film surface in the predetermined direction. The liquid crystal molecule of both the substrates 1 and the liquid crystal layer 19 between two The direction [/ near each substrate 1 and 2] of orientation is regulated with the orientation film 13 of the backside substrate 2, and the orientation film 18 of the before side substrate 1, and twist orientation is carried out on the predetermined twist square (for example, about 90 degrees) between both the substrates 1 and 2.

[0037] Moreover, in the external surface of the substrates 1 and 2 of a up Norikazu pair, polarizing plates 21 and 22 are arranged, respectively, and these polarizing plates 21 and 22 are formed where each transparency shaft is turned in the predetermined direction.

[0038] In addition, the display of the liquid crystal display element of this example in the condition (condition which

is changing orientation into the early twist orientation condition that the liquid crystal molecule lodged most to the 1 or 2nd page of a substrate) that electric field are not impressed to the liquid crystal layer 19 is ***** . A liquid crystal molecule starts to the 1 or 2nd page of a substrate by impression of the electric field to the liquid crystal layer 19, the rate of outgoing radiation of light becomes low in connection with carrying out orientation, and a display becomes dark. When it is the TN liquid crystal display device which displays the so-called no MARI White mode, for example, the twist angle of a liquid crystal molecule is about 90 degrees, said polarizing plates 21 and 22 make the transparency shaft of its that intersect perpendicularly mostly mutually, and are prepared.

[0039] Furthermore, the back side of this liquid crystal display element that is, behind the backside polarizing plate 22, the transfective reflecting plate 23 is arranged and the back light 24 is arranged behind that transfective reflecting plate 23.

[0040] If the color filters 14R, 14G, and 14B of said red prepared in the inside of the before [this liquid crystal display element] side substrate 1, green, and blue are explained further These color filters 14R, 14G, and 14B are the filters which used for example, the pigment content powder material. Red filter 14R

among these color filters 14R, 14G, and 14B. The pixel electrode 3 and counterelectrode 17 of (R) for displaying a red pixel correspond to the pixel field A which counters mutually. Green filter 14G corresponds to the pixel field A to which the pixel electrode 3 and counterelectrode 17 of (G) for displaying a green pixel counter mutually, and blue filter 14B supports the pixel field A to which the pixel electrode 3 and counterelectrode 17 of (B) for displaying a blue pixel counter mutually.

[0041] These color filters 14R, 14G, and 14B have the thickness from which a good coloring light of color purity is obtained, respectively, and are formed in the configuration where the opening 15 for making it correspond partially and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light was formed in said pixel field A.

[0042] In this example, while forming in the configuration where the opening 15 of the shape of a longwise rectangle corresponding to the center section of the pixel field A for the color filters 14R, 14G, and 14B of each color was formed in that central field, these color filters 14R, 14G, and 14B are formed in the magnitude to which that periphery edge juts out an appearance outside the periphery edge of said pixel field A.

[0043] Therefore, the field where portions other than opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B correspond in this

example, i.e., the perimeter field of the pixel field A, the field between the adjacent pixel fields A (henceforth the field between pixels) is the coloring light outgoing radiation field a, and the field where the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B corresponds, i.e., the central field of the pixel field A, is the non-coloring light outgoing radiation field b.

[0044] In addition, the side edges of the color filters 14R, 14G, and 14B which are set as 2 about 1/and adjoin each other of the width of face of the field between the pixel fields A where the overhang width of face from the pixel field A of the color filters 14R, 14G, and 14B of each color adjoins each other have touched without the crevice.

[0045] Moreover, said each pixel electrode 3 prepared in the inside of the backside substrate 2 consists of transparency electric conduction films, such as ITO, and reflective film 3b of the shape of a longwise rectangle which counters the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B in the central field is prepared on said pixel electrode. That is, each pixel field A consists of a light reflex field where said reflective film 3b was formed on each pixel electrode 3, and light transmission field 3a in which said reflective film 3b is not formed and in which other light transmission is possible. Said reflective film 3b consists of a metal membrane of rates of a light reflex, such

as aluminum or chromium, and the surface is the dispersion reflector split-face-ized by oxygen plasma treatment etc.

[0046] This liquid crystal display element is a thing of a 2-way mold which performs the transparency mold display using the light of the back light 24 arranged behind a liquid crystal display element, when the reflective mold display which is made to reflect the outdoor daylight which carries out incidence from the element front with the transfective reflecting plate 23 by the side of the back, and uses outdoor daylight is performed when the outdoor daylight (natural light, indoor illumination light, etc.) of sufficient brightness is obtained, and the outdoor daylight of sufficient brightness is not obtained.

[0047] First, if a reflective mold display is explained, in this reflective mold display, it will become the linearly polarized light of the polarization component to which the light which carried out incidence from the element front had the light of the polarization component which met that absorption shaft with the before side polarizing plate 21 absorbed, and met the transparency shaft.

[0048] And the light which carried out incidence to the coloring light outgoing radiation field a (the perimeter field of the pixel field A and field between pixels) to which portions other than opening 15 of the color filters 14R, 14G, and 14B

prepared in the inside of the before side substrate 1 among this incident light correspond The light of the absorption wavelength range region is absorbed with said color filters 14R, 14G, and 14B, and it is colored the color of the color filters 14R, 14G, and 14B, it becomes red, green, and a blue coloring light, and incidence is carried out to the liquid crystal layer 19. And in the pixel field A, the coloring light which penetrated the liquid crystal layer 19 penetrates light transmission field 3a other than said light reflex field, and carries out incidence to the backside polarizing plate 22. This polarizing plate 22 is penetrated, it is reflected by the transfective reflecting plate 23, and the light of the polarization component in alignment with the transparency shaft of said backside polarizing plate 22 of that light carries out the sequential transparency of said backside polarizing plate 22, the liquid crystal layer 19, color filters 14R, 14G, and 14B, and the before side polarizing plate 21, and carries out outgoing radiation ahead [element].

[0049] Moreover, the outdoor daylight which carries out incidence to the field between pixels from the element front With TFT4 prepared in the field between pixels, and the gate wiring 10 and the data wiring 11 passing through the field between pixels, moreover, the capacity wiring 12 which is crossing the pixel field A and the field between said pixels sake, The coloring light which penetrated the

liquid crystal layer 19 of said coloring light outgoing radiation fields a is reflected by the source of said surface of TFT4, the drain electrodes 8 and 9, and each wiring 10, 11, and 12. Without passing through the backside polarizing plate 22 and the transfective reflecting plate 23, the sequential transparency of the liquid crystal layer 19, color filters 14R, 14G, and 14B, and the before side polarizing plate 21 is carried out, and outgoing radiation is carried out ahead [element].

[0050] Said coloring light and a non-coloring light which carried out incidence to the liquid crystal layer 19 carry out the rotatory polarization of this liquid crystal layer 19 by that form birefringence in the process which penetrates transparency, the orientation condition of a liquid crystal molecule changes and outgoing radiation luminous intensity changes with an electrode 3 and the electric fields impressed among 18. However, the field between this pixel is always in a non-electric-field condition, and since the liquid crystal molecule is always changing the orientation of the outgoing radiation luminous intensity from the field between pixels into the early twist orientation condition, it is the fixed reinforcement corresponding to the reinforcement of the outdoor daylight which always carries out incidence.

[0051] Incidence of the light which carried out incidence to the non-coloring

light outgoing radiation field b (central field of the pixel field A) to which the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B corresponds on the other hand is carried out to the liquid crystal layer 19 with a non-coloring light of high brightness, without receiving absorption by color filters 14R, 14G, and 14B. It is reflected by said reflective film 3b prepared in the central field of the pixel field A, the sequential transparency of the liquid crystal layer 19, color filters 14R, 14G, and 14B, and the before side polarizing plate 21 is carried out, without passing through the backside polarizing plate 22 and the transfective reflecting plate 23, and outgoing radiation is carried out ahead [element] with a non-coloring light of high brightness. The outgoing radiation luminous intensity from this non-coloring light outgoing radiation field b changes according to change of the orientation condition of an electrode 3 and the liquid crystal molecule by the electric field impressed among 18.

[0052] Thus, when performing a reflective mold display using outdoor daylight Only the light which carried out incidence to the coloring light outgoing radiation field a to which portions other than opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B correspond among the outdoor daylight which carried out incidence from the element front The light of the absorption wavelength range region is

absorbed with color filters 14R, 14G, and 14B, and it becomes coloring light. The light which the coloring light was reflected with the transfective reflecting plate 23 by the side of the back, and carried out outgoing radiation ahead [element] and which carried out incidence to the non-coloring light outgoing radiation field b to which the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B corresponds It is reflected in the inside of the backside substrate 2 by reflective film 3b on the pixel electrode 3, without receiving absorption by color filters 14R, 14G, and 14B, and outgoing radiation is carried out ahead [element] with a non-coloring light of high brightness.

[0053] For this reason, the coloring light which the light of that absorption wavelength range region was absorbed with color filters 14R, 14G, and 14B, and was reflected with the transfective reflecting plate 23 from each pixel field A in the reflective mold display, A non-coloring light of the high brightness reflected by said reflective film 3b carries out outgoing radiation ahead [element], without receiving absorption by color filters 14R, 14G, and 14B, and the color pixel of high brightness is displayed by this coloring light and non-coloring light. [0054] Therefore, even if the thickness of said color filters 14R, 14G, and 14B is the thickness from which a good coloring light of color purity is obtained, a color

picture bright enough can be displayed. [0055] Drawing 3 is drawing showing the pixel in the case of the above-mentioned reflective mold display, and the array of a color filter. Each color pixel A' One coloring light a' of the red R who is the outgoing radiation light from the coloring light outgoing radiation field a almost covering pars intermedia of the field between pixels between the pixel fields A which adjoin each other from the perimeter field of the pixel field A, green G, and Blue B, Although displayed by non-coloring light b' which is the outgoing radiation light from the non-coloring light outgoing radiation field b which is a central field of the pixel field A, it seems that whole pixel A' is coloring it the color of said coloring light to human being's eyes, and a full color image is displayed on them by the additive mixture of colors of such red, green, and blue color pixel A'. [0056] In addition, color pixel A' which is visible to human being's eyes is the pixel of the high brightness to which the color of said coloring light became thin slightly, and the thickness and brightness of the color correspond to the quantity of light ratio of said coloring light and a non-coloring light. The thickness and brightness of a color of this color pixel A' can be set as arbitration by choosing the opening 15 of the color filters 14R, 14G, and 14B to the area of the pixel field A, and the surface ratio of said light reflex field.

[0057] Next, if a transparency mold display is explained, in this transparency mold display, it will become the linearly polarized light of the polarization component which the light from a back light 24 carried out incidence to the transfective reflecting plate 23 from that back, and the light which penetrated this transfective reflecting plate 23 had the light of the polarization component which met that absorption shaft with the backside polarizing plate 22 absorbed, and met the transparency shaft.

[0058] and in said coloring light outgoing radiation field a (the perimeter field of the pixel field A, and field between pixels) The incident light from the element back penetrates light transmission field 3a which penetrates light other than said light reflex field of the pixel field A, and carries out incidence to the liquid crystal layer 19. The rotatory polarization is carried out by that form birefringence in the process which penetrates this liquid crystal layer 19, and that light has the light of that absorption wavelength range region absorbed by color filters 14R, 14G, and 14B, colors it the color of those color filters 14R, 14G, and 14B, and turns into red, green, and a blue coloring light.

[0059] Incidence of such coloring light is carried out to the before side polarizing plate 21, and the light of the polarization component in alignment with the transparency shaft of said before side polarizing plate 21 of that light

penetrates this polarizing plate 21, and carries out outgoing radiation of them ahead [element]. This outgoing radiation luminous intensity changes according to change of the orientation condition of an electrode 3 and the liquid crystal molecule by the electric field impressed among 18.

[0060] On the other hand, in the non-coloring light outgoing radiation field b (central field of the pixel field A) in which the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B corresponds, incidence is carried out to said light reflex field in the pixel field A, and the light which carried out incidence from the element back is interrupted by the reflective film 3b, and, ahead [element], does not carry out outgoing radiation.

[0061] Thus, when performing a transparency mold display using the light of a back light 24 Only the light which carried out incidence to the coloring light outgoing radiation field a to which portions other than opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B correspond among the light which carried out incidence from the element back side The light of the absorption wavelength range region is absorbed with color filters 14R, 14G, and 14B, it becomes coloring light, and the coloring light carries out outgoing radiation ahead [element].

[0062] However, the light which carried out incidence to TFT4 portion prepared in said coloring light outgoing radiation

field a among the light which carried out incidence at the inside of the backside substrate 2, or the portion along which each wiring 10, 11, and 12 passes In order to be interrupted with TFT4 and each wiring 10, 11, and 12 and not to carry out outgoing radiation ahead [element], outgoing radiation of said coloring light is carried out from fields other than the portion along which TFT4 portion of the coloring light outgoing radiation fields a and each wiring 10, 11, and 12 pass.

[0063] For this reason, in a transparency mold display, since only the coloring light which had the light of that absorption wavelength range region absorbed by color filters 14R, 14G, and 14B carries out outgoing radiation and the high color pixel of color purity is displayed by that coloring light from each pixel field A, the color picture of a large color range can be displayed.

[0064] Drawing 4 is drawing showing the pixel in the case of the above-mentioned transparency mold display, and the array of a color filter. Each color pixel A' The red R who is the outgoing radiation light from the coloring light outgoing radiation field a almost covering pars intermedia of the field between pixels between the pixel fields A which adjoin each other from the perimeter field of the pixel field A It is displayed by either coloring light a' of green G and Blue B, and a full color image is displayed by the additive mixture of colors of such red, green, and

blue color pixel A'.

[0065] In addition, in drawing 4 , for the shadow of said reflective film 3b, and d, the shadow of TFT4 and e are [c / the shadow of the data wiring 11 and g of the shadow of the gate wiring 10 and f] the shadows of the capacity wiring 12, and since these shadows c, d, e, f, and g are in sight as a black matrix which divides between each color pixel A', the color picture by the above-mentioned transparency mold display displayed is a clear image.

[0066] Moreover, in the above-mentioned transparency mold display, although the light which carries out outgoing radiation ahead [element] is only the coloring light which penetrated the coloring light outgoing radiation field a where portions other than opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B correspond Since, as for the case of a transparency mold display, light passes along color filters 14R, 14G, and 14B only at once, the brightness of the coloring light which carries out outgoing radiation ahead [element] Compared with the coloring light which passed along the color filters 14R, 14G, and 14B which carry out outgoing radiation twice in the reflective mold display, it is high, and since the brightness of outgoing radiation light can be made still higher if the brightness of a back light 24 is made high, the brightness of the display by transparency mold display is enough.

[0067] Therefore, according to the

above-mentioned liquid crystal display element, when performing a reflective mold display using outdoor daylight, a bright color picture is displayed, and when performing a transparency mold display using the light of a back light 24, the good color picture of contrast can be displayed.

[0068] And in the above-mentioned example, the color filters 14R, 14G, and 14B of each color are formed in the configuration which the periphery edge juts out outside the periphery edge of the pixel field A, respectively. The field where portions other than opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B correspond, i.e., the perimeter field of the pixel field A, The field between pixels between adjacent pixel fields is made into the coloring light outgoing radiation field a. Therefore, since the light which penetrates the field between pixels and carries out outgoing radiation ahead [element] also has the light of the absorption wavelength range region absorbed by said color filters 14R, 14G, and 14B and turns into coloring light high [from the field between said pixels] -- the leakage of a non-coloring brightness light is abolished, and since the brightness of the black display condition especially in a transparency mold display can be reduced, good contrast can be acquired.

[0069] In addition, although reflective film 3b which counters the opening 15 of

the color filters 14R, 14G, and 14B of the before side substrate 1 is prepared in the field by the side of the liquid crystal layer 19 of the central field of each pixel electrode 3 established in the inside of the backside substrate 2 in the 1st example of the above, this reflective film 3b may be prepared in the layer between said pixel electrode 3 and the backside substrate 2.

[0070] Furthermore, the reflective film which counters the opening 15 of said color filters 14R, 14G, and 14B may be formed with at least one wiring in the gate wiring 10 and the data wiring 11 which were prepared in the inside of the backside substrate 2, and the capacity wiring 12.

[0071] Drawing 5 is some front view of a liquid crystal display element showing the 2nd example of this invention, and this example forms in one the longwise capacity electrode which counters said capacity wiring 12 in the center section of each pixel electrode 3, respectively, and sets these capacity electrodes to reflective film 12b which counters the opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B, respectively.

[0072] In addition, when using the capacity wiring 12 as reflective film 12b like this example, it is desirable to split-face-ize this whole capacity wiring 12 or the surface of said reflective film (capacity electrode) 12b portion of them by oxygen plasma treatment etc., and to

make said reflective film 12b into a dispersion reflector at least.

[0073] Moreover, although the capacity electrode which counters the central field of the pixel electrode 3 is formed in the capacity wiring 12 and this capacity electrode is set to reflective film 12b in this example, it is good also considering the portion which capacity wiring 12 the very thing is made crooked so that the central field of each pixel electrode 3 may be countered, forms, and counters the opening 15 of the color filters 14R, 14G, and 14B of this wiring 12 as a reflective film.

[0074] Furthermore, although capacity wiring 12 is set to reflective film 12b in the 2nd example of the above [whether the extension which corresponds to the gate wiring 10 or the data wiring 11 partially to each pixel field A is formed in one, and] Or it is good also as a reflective film which said wiring 10 and 11 the very thing are made crooked so that it may pass along the inside of each pixel field A, forms, and counters the opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B in this gate wiring 10 or the data wiring 11.

[0075] Moreover, the dimension of said reflective films 3b and 12a is larger than the opening size of said opening 15, or its same thing is desirable, and, thereby, it can prevent the outgoing radiation of the transmitted light of a non-coloring light effectively.

[0076] In addition, the liquid crystal

display element of the 1st and 2nd examples of the above Although it is the so-called thing of the mosaic array type which arranged the pixel electrode 3 for displaying the pixel of red, green, and blue in by turns to the line writing direction, arranged in the shape of a straight line, shifted about 1.5 pitches of pixel electrode 3 comrades for displaying the pixel of the same color in the direction of a train at a time by turns to the line writing direction, and was arranged to zigzag This invention is applicable also to the so-called liquid crystal display element of the grid-like array type which arranged the pixel electrode 3 for displaying the pixel of red, green, and blue in the shape of a straight line in the line writing direction and the direction of a train, and arranged it in them.

[0077] Moreover, the color filters 14R, 14G, and 14B of each color may arrange a protection-from-light film on a boundary with the adjoining color filters 14R, 14G, and 14B, although the side edges of the color filters 14R, 14G, and 14B with which the liquid crystal display element of the above-mentioned example adjoins each other are prepared without the crevice. Since it can prevent that light carries out outgoing radiation from a crevice without the color filter produced since it had separated and arranged with this protection-from-light film, the fall of contrast may be prevented and the laminating of a protection-from-light film

and the color filters 14R, 14G, and 14B may be carried out further in part, the alignment precision when arranging color filters 14R, 14G, and 14B is eased, and manufacture becomes easy.

[0078] Moreover, although the center section of the pixel field A was made to correspond and the reflective films 3b and 12a which counter the opening 15 and this opening 15 of color filters 14R, 14G, and 14B are formed in the above-mentioned example, the opening 15 and the reflective films 3b and 12a of said color filters 14R, 14G, and 14B may be made to correspond to two or more places of the pixel field A, and may be prepared.

[0079] Furthermore, in the above-mentioned example, although the color filter is used as a coloring film, said coloring film is not restricted to a color filter. Moreover, although the liquid crystal display element of the above-mentioned example displays a full color image with the color mixture of the light of red, green, and blue, this invention can be equipped with a Magenta, yellow, and the coloring film (for example, color filter) of three colors of cyanogen, and can apply them also to the Magenta colored the color of these coloring films, yellow, and the liquid crystal display element which displays a full color image with the color mixture of the light of cyanogen.

[0080] Moreover, this invention is

applicable to the liquid crystal display element of the active-matrix mold which uses as an active element not only the active-matrix mold that uses TFT as an active element but MIM, the liquid crystal display element of the simple matrix type which prepared in parallel two or more signal electrodes of each other which meet in the direction which prepares in parallel two or more scan electrodes of each other which meet in one direction in the inside of one substrate, and intersects said scan electrode at the inside of the substrate of another side, etc.

[0081]

[Effect of the Invention] Two or more 1st electrodes prepared in the inside of the substrate and one substrate of a pair before and after carrying out opposite arrangement of the liquid crystal display element of this invention, The coloring film of two or more colors with which the transmitted wave length band which was made equivalent to two or more pixel fields to which two or more of said the 1st electrode and said 2nd electrode counter the inside of a before side substrate mutually, respectively, and was established in them differs from 2nd at least one electrode prepared in the inside of the substrate of another side, While the opening for having the liquid crystal layer prepared between the substrates of said pair and the transfective reflecting plate formed in the back side, and

making the coloring film of two or more of said colors correspond partially in said pixel field, respectively, and carrying out outgoing radiation of the non-coloring light is prepared. Are characterized by preparing the reflective film which counters the opening of said coloring film in the inside of a backside substrate, and according to this liquid crystal display element. When performing a reflective mold display using outdoor daylight, a bright color picture is displayed, the brightness of the black display when performing a transparency mold display using the light of a back light can be reduced, and the good color picture of contrast can be displayed.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Some front view of a liquid crystal display element showing the 1st example of this invention.

[Drawing 2] The cross section which meets the II-II line of drawing 1.

[Drawing 3] Drawing showing the array of the pixel in the reflective mold display of said liquid crystal display element, and a color filter.

[Drawing 4] Drawing showing the array of the pixel in the transparency mold display of said liquid crystal display element, and a color filter.

[Drawing 5] Some front view of a liquid

crystal display element showing the 2nd example of this invention.

[Description of Notations]

1 2 -- Substrate

3 -- Pixel electrode

3b -- Reflective film

4 -- TFT (active element)

10 -- Gate wiring

11 -- Data wiring

12 -- Capacity wiring

12b -- Reflective film

14R, 14G, 14B -- Color filter

15 -- Opening

18 -- Counterelectrode

21 22 -- Polarizing plate

23 -- Transflective reflecting plate

24 -- Back light

A -- Pixel field

a -- Coloring light outgoing radiation field

b -- Non-coloring light outgoing radiation field

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-183892

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 2 F 1/1335
G 0 2 B 5/08
G 0 2 F 1/1343
G 0 9 F 9/35

識別記号
5 0 5
5 2 0
3 2 0

F I
G 0 2 F 1/1335 5 0 5
5 2 0
G 0 2 B 5/08 Z
G 0 2 F 1/1343
G 0 9 F 9/35 3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-353604

(22) 出願日 平成9年(1997)12月22日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 水迫 亮太

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 森田 英裕

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

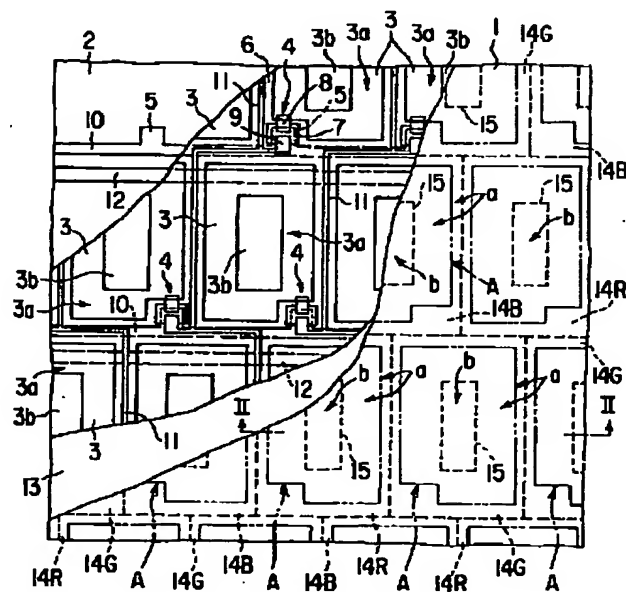
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときはコントラストの良いカラー画像を表示することができる2ウェイ型の液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 前側基板1の内面に設けた赤、緑、青のカラーフィルタ14R、14G、14Bに、画素領域Aに部分的に対応させて開口15を設け、後側基板2の内面に、前記開口15に対向する反射膜3bを設けることにより、反射型表示においては、カラーフィルタの開口以外の部分を透過して半透過反射板23で反射された着色光と、カラーフィルタの開口を透過して前記反射膜3bで反射された高輝度の非着色光とを素子前方に出射させて高輝度のカラー画素を表示し、透過型表示においては、カラーフィルタの開口以外の部分を透過した着色光だけを素子前方に出射させてコントラストの高いカラー画素を表示するようにした。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】対向配置された前後一對の基板と、その一方の基板の内面に設けられた複数の第1の電極と、他方の基板の内面に設けられた少なくとも1つの第2の電極と、前記複数の第1の電極と前記第2の電極とが互いに対向する複数の画素領域にそれぞれ対応させて、前側基板の内面に設けられた透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜と、前記一對の基板間に設けられた液晶層と、背面側に設けられた半透過反射板とを備え、かつ、前記複数の色の着色膜にそれぞれ、前記画素領域内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口が設けられるとともに、後側基板の内面に、前記着色膜の開口に対向する反射膜が設けられていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】前記第1の電極はマトリックス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の電極は前記複数の画素電極に対向する対向電極であり、前記後側基板の内面に、前記複数の画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、前記アクティブ素子にゲート信号およびデータ信号を供給するゲート配線およびデータ配線と、前記画素電極との間に補償容量を形成する容量配線とが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項3】前記複数の画素電極が、前記反射膜で形成された光反射領域と、透明導電膜で形成された光透過領域とからなっていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示素子。

【請求項4】前記ゲート配線およびデータ配線と容量配線とのうちの少なくとも1つの配線の一部が前記画素領域内に対応しており、その部分が前記反射膜となっていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、背面側に半透過反射板を備えた、いわゆる2ウェイ表示型の液晶表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】2ウェイ表示型液晶表示素子は、充分な明るさの外光（自然光や室内照明光等）が得られるときは前面側から入射する外光を背面側の半透過反射板で反射させて外光を利用する反射型表示を行ない、充分な明るさの外光が得られないときは、液晶表示素子の背面側に配置されたバックライトの光を利用する透過型表示を行なうものであり、この2ウェイ型液晶表示素子は、対向配置された前後一對の基板と、その一方の基板の内面に設けられた複数の第1の電極と、他方の基板の内面に設けられた少なくとも1つの第2の電極と、前記一對の基板間に設けられた液晶層と、背面側に設けられた半透過反射板とからなっている。

【0003】なお、液晶表示素子としては、前記液晶層

2

の液晶の分子を両基板間において所定のツイスト角でツイスト配向させたTN（ツイステッド・ネマティック）型のものが多く採用されており、このTN型の液晶表示素子では、その前側基板の前面と後側基板の背面側（半透過反射板との間）にそれぞれ偏光板を、その透過軸を所定の方角に向けた状態で配置している。

【0004】また、液晶表示素子には、アクティブマトリックス方式や単純マトリックス方式など種々の方式のものがあり、例えばアクティブマトリックス方式の液晶表示素子は、その一方の基板の内面に、マトリックス状に配列する複数の画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、前記アクティブ素子に信号を供給する信号ラインとを設け、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極を設けて、前記複数の画素電極と前記対向電極とが互いに対向領域をそれぞれ画素領域とした構成となっている。

【0005】さらに、液晶表示素子には、白黒画像を表示するものと、カラー画像を表示するものがあり、フルカラー画像等の多色カラー画像を表示する液晶表示素子では、その前側基板の内面に、前記複数の第1の電極（例えば画素電極）と前記第2の電極（例えば対向電極）とが互いに対向する複数の画素領域にそれぞれ対応させて、透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜を設けている。

【0006】この着色膜は一般に、赤、緑、青のカラーフィルタであり、各色のカラーフィルタはそれぞれ、画素領域を透過する光の全てを色純度の良い着色光として出射するために、画素領域とほぼ同じ面積に形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のカラーフィルタを備えた2ウェイ表示型液晶表示素子は、外光を利用して反射型表示を行なうときの表示が非常に暗いという問題をもっている。

【0008】これは主に、カラーフィルタでの光の吸収によるものであり、カラーフィルタは、可視光帯域のうちのカラーフィルタの色に対応する波長帯域の光を透過させ、他の波長帯域の光を吸収するため、カラーフィルタを透過した着色光の強度が、入射光の強度に比べてかなり低くなる。

【0009】そして、2ウェイ型の液晶表示素子の場合、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときの表示の明るさの低下は、前記バックライトの輝度を高くすることによって補償することができるが、外光を利用して反射型表示を行なうときは、カラーフィルタでの光の吸収を補うほどの高輝度の入射光は得られないし、また、液晶表示素子にその素子前方から入射した光が、背面側の半透過反射部材で反射されて前方に出射するまでの間にカラーフィルタを二度通るため、光の吸収がさらに大きくなって、表示がかなり暗くなってしま

3

う。

【0010】このため、従来から、カラーフィルタの膜厚を薄くすることにより、カラーフィルタでの光の吸収を少なくして表示を明るくすることが考えられているが、このようにカラーフィルタの膜厚を薄くしたのでは、その吸収波長帯域の光の透過率も上るため、色純度の良い着色光が得られなくなって、表示されるカラー画像の色範囲が狭くなる。

【0011】この発明は、外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときはコントラストの
10 良いカラー画像を表示することができる2ウェイ型の液晶表示素子を提供することを目的としたものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示素子は、対向配置された前後一對の基板と、その一方の基板の内面に設けられた複数の第1の電極と、他方の基板の内面に設けられた少なくとも1つの第2の電極と、前記複数の第1の電極と前記第2の電極とが互いに対向する複数の画素領域にそれぞれ対応させて、前側基板の内面に設けられた透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜と、前記一對の基板間に設けられた液晶層と、背面側に設けられた半透過反射板とを備え、かつ、前記複数の色の着色膜にそれぞれ、前記画素領域内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口が設けられるとともに、後側基板の内面に、前記着色膜の開口に対向する反射膜が設けられていることを特徴とするものである。

【0013】この液晶表示素子によれば、前記複数の色の着色膜にそれぞれ画素領域内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口を設けるとともに、後側
30 基板の内面に前記着色膜の開口に対向する反射膜を設けているため、外光を利用して反射型表示を行なうときは、素子前方から入射した光のうち、前記着色膜の開口以外の部分に対応する領域に入射した光だけが、着色膜によりその吸収波長帯域の光を吸収されて着色光となり、その着色光が背面側の半透過反射板で反射されて素子前方に出射し、前記着色膜の開口が対応する領域に入射した光は、着色膜による吸収を受けることなく後側基板の内面において前記反射膜により反射され、高輝度の非着色光のまま素子前方に出射する。

【0014】このため、反射型表示においては、各画素領域から、前記着色膜によりその吸収波長帯域の光を吸収されて前記半透過反射板で反射された着色光と、前記着色膜による吸収を受けることなく前記反射膜で反射された高輝度の非着色光とが素子前方に出射し、この着色光と非着色光とにより高輝度のカラー画素が表示されるため、十分に明るいカラー画像を表示することができる。

【0015】一方、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときは、素子の背面側から各画素領域に入

4

射した光のうち、前記着色膜の開口以外の部分に対応する領域に入射した光だけが、着色膜によりその吸収波長帯域の光を吸収されて着色光となり、その着色光が素子前方に出射し、前記着色膜の開口が対応する領域では入射光が後側基板の内面において前記反射膜により遮られ、素子前方には出射しない。

【0016】このため、透過型表示においては、前記着色膜によりその吸収波長帯域の光を吸収された着色光だけが素子前方に出射し、その着色光により色純度の高いカラー画素が表示されるから、色質の良いカラー画像を表示することができる。

【0017】なお、この透過型表示では、素子前方に出射する光が、前記着色膜の開口以外の部分に対応する領域を透過した着色光だけであるが、透過型表示の場合は光が着色膜を一度しか通らないため、素子前方に出射する着色光の輝度は、反射型表示の場合に出射する着色膜を二度通った着色光に比べて高く、またバックライトの輝度を高くすれば出射光の輝度をさらに高くすることができるため、透過型表示での表示の明るさは十分であ
20 る。

【0018】したがって、この液晶表示素子によれば、外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときは黒表示の優れたコントラストの良いカラー画像を表示することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】この発明の液晶表示素子は、上記のように、前側基板の内面に設けた複数の色の着色膜にそれぞれ画素領域内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口を設け、後側基板の内面に前記着色膜の開口に対向する反射膜を設けることにより、外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときはコントラストの良いカラー画像を表示することができるようにしたものである。

【0020】この発明を、前記第1の電極がマトリクス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の電極が前記複数の画素電極に対向する対向電極であるアクティブマトリクス方式の液晶表示素子に適用する場合、
40 後側基板の内面に、前記複数の画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、前記アクティブ素子にゲート信号およびデータ信号を供給するゲート配線およびデータ配線と、前記画素電極との間に補償容量を形成する容量配線とを設けるのが望ましい。

【0021】その場合は、前記複数の画素領域内に、前記反射膜を設けた光反射領域と、光を透過可能にした光透過領域とを設けてもよく、また、前記ゲート配線およびデータ配線と容量配線とのうちの少なくとも1つの配線の一部を前記画素領域内に対応させ、その部分を前記
50

5

反射膜としてもよい。

【0022】

【実施例】以下、この発明の第1の実施例を図面を参照して説明する。図1は液晶表示素子の一部分の正面図、図2は図1のII-II線に沿う断面図である。この実施例の液晶表示素子は、TFT（薄膜トランジスタ）をアクティブ素子とするアクティブマトリックス方式のものであり、液晶層19をはさんで対向する前後一對の基板

（ガラス等からなる透明基板）1、2のうち、後側の基板2の内面には、複数の透明な画素電極3がマトリックス状に配列させて設けられるとともに、これらの画素電極3にそれぞれ対応するアクティブ素子（以下、TFTという）4が配設されている。

【0023】図1において、画素電極3のうち、（R）は赤色画素を表示するための画素電極、（G）は緑色画素を表示するための画素電極、（B）は青色画素を表示するための画素電極であり、これらの画素電極3は、行方向（画面の左右方向）には交互に並べて直線状に配列され、列方向（画面の上下方向）には同色の画素を表示するための画素電極3同士を約1.5ピッチずつ行方向に交互にずらしてジグザグに配列されている。

【0024】上記TFT4は、後側基板2上に形成されたゲート電極5と、このゲート電極5を覆うゲート絶縁膜6と、このゲート絶縁膜6の上に前記ゲート電極5と対向させて形成されたi型半導体膜7と、このi型半導体膜7の両側部の上にn型半導体膜（図示せず）を介して形成されたソース電極8およびドレイン電極9とからなっている。

【0025】また、この後側基板2の上には、各画素電極行の一侧にそれぞれ沿わせて、各行のTFT4にゲート信号を供給するゲート配線10が設けられており、各行のTFT4のゲート電極5はそれぞれ、その行に対応するゲート配線10に一体に形成されている。

【0026】なお、上記TFT4のゲート絶縁膜（透明膜）6は、基板2のほぼ全面にわたって形成されており、前記ゲート配線10は、その端子部を除いてゲート絶縁膜6で覆われている。

【0027】また、上記ゲート絶縁膜6の上には、各画素電極列の一侧にそれぞれ沿わせて、各列の各TFT4にデータ信号を供給するデータ配線11が設けられており、各列のTFT4のドレイン電極9はそれぞれ、その列に対応するデータ配線11につながっている。

【0028】前記データ配線11は、同色の画素を表示するための各画素電極列（ジグザグの画素電極列）にそれぞれ沿わせて蛇行状に形成されており、各行の画素電極3の側縁に沿う縦配線部をつなぐ横配線部は、隣り合う画素電極行の間に、上記ゲート配線10と平行に配線されている。

【0029】なお、この実施例ではデータ配線11をゲート絶縁膜6の上に配線し、各列のTFT4のドレイン

(4)

6

電極9をそれぞれ、その列に対応するデータ配線11に一体に形成しているが、前記データ配線11は、TFT4を絶縁膜で覆ってその上に配線し、前記絶縁膜に設けたコンタクト孔において前記TFT4のドレイン電極9と接続してもよい。

【0030】また、上記画素電極3は前記ゲート絶縁膜6の上に形成されており、この画素電極3は、その一側縁の端部において対応するTFT4のソース電極9に接続されている。

10 【0031】さらに、前記後側基板2上には、各画素電極行にそれぞれ対応させて、その行の各画素電極3と前記ゲート絶縁膜6をはさんで対向する容量配線12が設けられており、この容量配線12と画素電極3とその間のゲート絶縁膜6とによって、非選択期間の画素電極3の電位の変動を補償するための補償容量（ストレージキャパシタ）が形成されている。なお、前記容量配線12は、画素電極3のTFT4接続側とは反対側の端縁から若干画素電極内側に片寄った部分に対向させて、上記ゲート配線10と平行に形成されている。

20 【0032】前記ゲート配線10と容量配線12は、低抵抗でかつ光の反射率が高い金属膜（例えばアルミニウム系合金）で形成されており、上記データ配線11も低抵抗で高反射率の金属膜で形成されている。なお、前記ゲート配線10と容量配線12は、ゲート絶縁膜6の上に形成する画素電極3やデータ配線11との間の絶縁耐圧を高くするため、その表面を陽極酸化処理されている。

30 【0033】そして、後側基板2の内面、つまり前記画素電極3およびTFT4やデータ配線11等の形成面上には、画素電極配列領域全体にわたって配向膜13が設けられている。

【0034】一方、前側の基板1の内面には、透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜、例えば赤、緑、青の3色のカラーフィルタ14R、14G、14Bが、前記画素電極3の配列に対向して、行方向および列方向に交互に並べて設けられており、これらのカラーフィルタ14R、14G、14Bを覆って形成した透明な保護膜（絶縁膜）16の上に、前記画素電極3の全てに対向し、これらの画素電極3と対向する領域がそれぞれ画素領域Aを形成する一枚膜状の透明な対向電極17が設けられ、その上に配向膜18が形成されている。なお、前記保護膜16は、カラーフィルタ14R、14G、14Bの材質を適正に選択することにより省くことができる。

【0035】そして、上記前側基板1と後側基板2は、その周縁部において図示しない枠状シール材を介して接合されており、これら両基板1、2間の前記シール材で囲まれた領域に液晶層19が設けられている。

50 【0036】また、上記一對の基板1、2の内面に設けられた配向膜13、18はそれぞれ、その膜面を所定方向にラビングすることによって配向処理されており、両

(5)

7

基板1, 2間の液晶層19の液晶分子は、後側基板2の配向膜13と前側基板1の配向膜18とによりそれぞれの基板1, 2の近傍における配向方向を規制され、両基板1, 2間において所定のツイスト角(例えばほぼ90°)でツイスト配向している。

【0037】また、上記一对の基板1, 2の外面にはそれぞれ、偏光板21, 22が配置されており、これらの偏光板21, 22は、それぞれの透過軸を所定の方

向けた状態で設けられている。
【0038】なお、この実施例の液晶表示素子は、液晶層19に電界が印加されていない状態(液晶分子が基板1, 2面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向している状態)での表示が明表示であり、液晶層19への電界の印加により液晶分子が基板1, 2面に対して立上がり配向するのにもなって光の出射率が低くなって表示が暗くなる、いわゆるノーマリーホワイトモードの表示を行なうTN型液晶表示素子であり、例えば液晶分子のツイスト角がほぼ90°である場合、前記偏光板21, 22は、それぞれの透過軸を互いにほぼ直交させて設けられる。

【0039】さらに、この液晶表示素子の背面側、つまり後側偏光板22の背後には、半透過反射板23が配置されており、その半透過反射板23の背後に、バックライト24が配置されている。

【0040】この液晶表示素子の前側基板1の内面に設けられた前記赤、緑、青のカラーフィルタ14R, 14G, 14Bについてさらに説明すると、このカラーフィルタ14R, 14G, 14Bは例えば顔料分散材料を用いたフィルタであり、これらのカラーフィルタ14R, 14G, 14Bのうち、赤色フィルタ14Rは、赤色画素を表示するための(R)の画素電極3と対向電極17とが互に対向する画素領域Aに対応し、緑色フィルタ14Gは緑色画素を表示するための(G)の画素電極3と対向電極17とが互に対向する画素領域Aに対応し、青色フィルタ14Bは青色画素を表示するための(B)の画素電極3と対向電極17とが互に対向する画素領域Aに対応している。

【0041】これらのカラーフィルタ14R, 14G, 14Bはそれぞれ、色純度の良い着色光が得られる膜厚を有しており、前記画素領域A内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口15を設けた形状に形成されている。

【0042】この実施例では、各色のカラーフィルタ14R, 14G, 14Bを、その中央領域に画素領域Aの中央部に対応する縦長矩形形状の開口15を設けた形状に形成するとともに、これらのカラーフィルタ14R, 14G, 14Bを外形を、その外周縁部が前記画素領域Aの外周縁よりも外側に張出す大きさに形成している。

【0043】したがって、この実施例では、前記カラーフィルタ14R, 14G, 14Bの開口15以外の部分

8

が対応する領域、つまり画素領域Aの周囲領域と、隣り合う画素領域Aの間の領域(以下、画素間領域という)が着色光出射領域aとなっており、前記カラーフィルタ14R, 14G, 14Bの開口15が対応する領域、つまり画素領域Aの中央領域が非着色光出射領域bとなっている。

【0044】なお、各色のカラーフィルタ14R, 14G, 14Bの画素領域Aからの張出し幅は、隣り合う画素領域Aの間の領域の幅のほぼ1/2に設定されており、隣り合うカラーフィルタ14R, 14G, 14Bの側縁同士は、隙間なく接している。

【0045】また、後側基板2の内面に設けられた前記各画素電極3は、ITO等の透明導電膜からなっており、その中央領域には、前記カラーフィルタ14R, 14G, 14Bの開口15に対向する縦長矩形形状の反射膜3bが前記画素電極上に設けられている。すなわち、各画素領域Aは、各画素電極3上に前記反射膜3bが形成された光反射領域と、前記反射膜3bが形成されていない他の光透過可能な光透過領域3aとからなっている。

前記反射膜3bは、アルミニウムまたはクロム等の光反射率の金属膜からなっており、その表面は、酸素プラズマ処理等により粗面化された散乱反射面となっている。

【0046】この液晶表示素子は、充分な明るさの外光(自然光や室内照明光等)が得られるときは素子前方から入射する外光を背面側の半透過反射板23で反射させて外光を利用する反射型表示を行ない、充分な明るさの外光が得られないときは、液晶表示素子の背後に配置されたバックライト24の光を利用する透過型表示を行なう2ウェイ型のものである。

【0047】まず、反射型表示について説明すると、この反射型表示では、素子前方から入射した光が、前側偏光板21によりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収されて透過軸に沿った偏光成分の直線偏光となる。

【0048】そして、この入射光のうち、前側基板1の内面に設けられたカラーフィルタ14R, 14G, 14Bの開口15以外の部分が対応する着色光出射領域a(画素領域Aの周囲領域と画素間領域)に入射した光は、前記カラーフィルタ14R, 14G, 14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されてそのカラーフィルタ14R, 14G, 14Bの色に着色し、赤、緑、青の着色光となって液晶層19に入射する。そして、画素領域A内では、液晶層19を透過した着色光が、前記光反射領域以外の光透過領域3aを透過して後側偏光板22に入射し、その光のうちの前記後側偏光板22の透過軸に沿った偏光成分の光がこの偏光板22を透過して半透過反射板23により反射され、前記後側偏光板22と液晶層19とカラーフィルタ14R, 14G, 14Bと前側偏光板21とを順次透過して素子前方に出射する。

【0049】また、素子前方より画素間領域に入射する外光は、画素間領域に設けられたTFT4と、画素間領

50

9

域を通るゲート配線10およびデータ配線11と、また画素領域Aと前記画素間領域とを横切っている容量配線12のため、前記着色光出射領域aのうちの液晶層19を透過した着色光が前記TFT4の表面のソースおよびドレイン電極8、9および各配線10、11、12により反射され、後側偏光板22および半透過反射板23を経ずに、液晶層19とカラーフィルタ14R、14G、14Bと前側偏光板21とを順次透過して素子前方に出射する。

【0050】液晶層19に入射した前記着色光および非着色光は、この液晶層19を透過する過程でその複屈折性により旋光し、電極3、18間に印加される電界によって液晶分子の配向状態が変化して出射光の強度が変化する。しかし、画素間領域からの出射光の強度は、この画素間領域が常に無電界状態であって液晶分子が常に初期のツイスト配向状態に配向しているため、常に入射する外光の強度に対応した一定の強度である。

【0051】一方、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15が対応する非着色光出射領域b（画素領域Aの中央領域）に入射した光は、カラーフィルタ14R、14G、14Bによる吸収を受けずに、高輝度の非着色光のまま液晶層19に入射する。画素領域Aの中央領域に設けられた前記反射膜3bによって反射されて、後側偏光板22および半透過反射板23を経ずに、液晶層19とカラーフィルタ14R、14G、14Bと前側偏光板21とを順次透過して、高輝度の非着色光のまま素子前方に出射する。この非着色光出射領域bからの出射光の強度は、電極3、18間に印加される電界による液晶分子の配向状態の変化に応じて変化する。

【0052】このように、外光を利用して反射型表示を行なうときは、素子前方から入射した外光のうち、カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15以外の部分が対応する着色光出射領域aに入射した光だけが、カラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されて着色光となり、その着色光が背面側の半透過反射板23で反射されて素子前方に出射し、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15が対応する非着色光出射領域bに入射した光は、カラーフィルタ14R、14G、14Bによる吸収を受けることなく後側基板2の内面において画素電極3上の反射膜3bにより反射され、高輝度の非着色光のまま素子前方に出射する。

【0053】このため、反射型表示においては、各画素領域Aから、カラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されて半透過反射板23で反射された着色光と、カラーフィルタ14R、14G、14Bによる吸収を受けることなく前記反射膜3bで反射された高輝度の非着色光とが素子前方に出射し、この着色光と非着色光とにより高輝度のカラー画素が表示される。

(6)

10

【0054】したがって、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの膜厚が色純度の良い着色光が得られる厚さであっても、十分に明るいカラー画像を表示することができる。

【0055】図3は、上記反射型表示の際の画素及びカラーフィルタの配列を示す図であり、各カラー画素A'は、画素領域Aの周囲領域から隣り合う画素領域Aとの間の画素間領域のほぼ中間部にわたる着色光出射領域aからの出射光である赤R、緑G、青Bのいずれかの着色光a'と、画素領域Aの中央領域である非着色光出射領域bからの出射光である非着色光b'とで表示されるが、人間の目には、画素A'全体が前記着色光の色に着色しているように見え、これらの赤、緑、青のカラー画素A'の加法混色によりフルカラー画像が表示される。

【0056】なお、人間の目に見えるカラー画素A'は、前記着色光の色が僅かに薄くなった高輝度の画素であり、その色の濃さと明るさは、前記着色光と非着色光との光量比に対応する。このカラー画素A'の色の濃さと明るさは、画素領域Aの面積に対するカラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15および前記光反射領域の面積比を選択することにより任意に設定することができる。

【0057】次に、透過型表示について説明すると、この透過型表示では、バックライト24からの光が半透過反射板23にその背面から入射し、この半透過反射板23を透過した光が、後側偏光板22によりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収されて透過軸に沿った偏光成分の直線偏光となる。

【0058】そして、前記着色光出射領域a（画素領域Aの周囲領域と画素間領域）では、素子背面からの入射光が画素領域Aの前記光反射領域以外の光を透過する光透過領域3aを透過して液晶層19に入射し、この液晶層19を透過する過程でその複屈折性により旋光され、その光がカラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されてそのカラーフィルタ14R、14G、14Bの色に着色し、赤、緑、青の着色光となる。

【0059】これらの着色光は、前側偏光板21に入射し、その光のうちの前記前側偏光板21の透過軸に沿った偏光成分の光がこの偏光板21を透過して素子前方に出射する。この出射光の強度は、電極3、18間に印加される電界による液晶分子の配向状態の変化に応じて変化する。

【0060】一方、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15が対応する非着色光出射領域b（画素領域Aの中央領域）では、素子背面から入射した光が、画素領域A内の前記光反射領域に入射して、その反射膜3bにより遮られ、素子前方には出射しない。

【0061】このように、バックライト24の光を利用して透過型表示を行なうときは、素子背面側から入射し

50

(7)

11

た光のうち、カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15以外の部分が対応する着色光出射領域aに入射した光だけが、カラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されて着色光となり、その着色光が素子前方に出射する。

【0062】ただし、前記着色光出射領域aに入射した光のうち、後側基板2の内面に設けられたTFT4部分や各配線10、11、12が通っている部分に入射した光は、TFT4および各配線10、11、12により遮られて素子前方には出射しないため、前記着色光は、着色光出射領域aのうちのTFT4部分および各配線10、11、12が通っている部分以外の領域から出射する。

【0063】このため、透過型表示においては、各画素領域Aから、カラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収された着色光だけが出射し、その着色光により色純度の高いカラー画素が表示されるから、広い色範囲のカラー画像を表示することができる。

【0064】図4は、上記透過型表示の際の画素及びカラーフィルタの配列を示す図であり、各カラー画素A'は、画素領域Aの周囲領域から隣り合う画素領域Aとの間の画素間領域のほぼ中間部にわたる着色光出射領域aからの出射光である赤R、緑G、青Bのいずれかの着色光a'によって表示され、これらの赤、緑、青のカラー画素A'の加法混色によりフルカラー画像が表示される。

【0065】なお、図4において、cは前記反射膜3bの影、dはTFT4の影、eはゲート配線10の影、fはデータ配線11の影、gは容量配線12の影であり、これらの影c、d、e、f、gは、各カラー画素A'の間を区切るブラックマトリックスとして見えるため、上記透過型表示による表示されるカラー画像は鮮明な画像である。

【0066】また、上記透過型表示では、素子前方に出射する光が、カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15以外の部分が対応する着色光出射領域aを透過した着色光だけであるが、透過型表示の場合は光がカラーフィルタ14R、14G、14Bを一度しか通らないため、素子前方に出射する着色光の輝度は、反射型表示の場合に出射するカラーフィルタ14R、14G、14Bを二度通った着色光に比べて高く、またバックライト24の輝度を高くすれば出射光の輝度をさらに高くすることができるため、透過型表示での表示の明るさは十分である。

【0067】したがって、上記液晶表示素子によれば、外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライト24の光を利用して透過型表示を行なうときはコントラストの良いカラー画像を表示することができる。

12

【0068】しかも、上記実施例においては、各色のカラーフィルタ14R、14G、14Bをそれぞれ、その外周縁部が画素領域Aの外周縁よりも外側に張出す形状に形成して、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15以外の部分が対応する領域、つまり画素領域Aの周囲領域と、隣り合う画素領域の間の画素間領域とを、着色光出射領域aとしており、したがって、画素間領域を透過して素子前方に出射する光も前記カラーフィルタ14R、14G、14Bによりその吸収波長帯域の光を吸収されて着色光となるから、前記画素間領域からの高輝度な非着色光の漏れをなくして、特に透過型表示における黒表示状態の輝度を低下させることができるので良好なコントラストを得ることができる。

【0069】なお、上記第1の実施例では、後側基板2の内面に設けた各画素電極3の中央領域の液晶層19側の面に、前側基板1のカラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15に対向する反射膜3bを設けているが、この反射膜3bは、前記画素電極3と後側基板2との間の層に設けてもよい。

【0070】さらに、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15に対向する反射膜は、後側基板2の内面に設けたゲート配線10およびデータ配線11と容量配線12とのうちの少なくとも1つの配線で形成してもよい。

【0071】図5は、この発明の第2の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図であり、この実施例は、前記容量配線12に各画素電極3の中央部にそれぞれ対向する縦長の容量電極を一体に形成し、これらの容量電極をそれぞれカラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15に対向する反射膜12bとしたものである。

【0072】なお、この実施例のように容量配線12を反射膜12bとして利用する場合は、この容量配線12の全体またはそのうちの前記反射膜（容量電極）12b部分の表面を酸素プラズマ処理等により粗面化し、少なくとも前記反射膜12bを散乱反射面とするのが好ましい。

【0073】また、この実施例では、容量配線12に画素電極3の中央領域に対向する容量電極を形成し、この容量電極を反射膜12bとしているが、容量配線12自体を各画素電極3の中央領域に対向するように屈曲させて形成し、この配線12のカラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15に対向する部分を反射膜としてもよい。

【0074】さらに、上記第2の実施例では、容量配線12を反射膜12bとしているが、ゲート配線10またはデータ配線11に各画素領域Aに部分的に対応する延長部を一体に形成するか、あるいは前記配線10、11自体を各画素領域A内を通るように屈曲させて形成し、このゲート配線10またはデータ配線11を、カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15に対向する反

13

射膜としてもよい。

【0075】また、前記反射膜3b、12aの外形寸法は、前記開口15の開口寸法よりも大きいか同じであることが望ましく、それにより有効に非着色光の透過光の出射を防止することができる。

【0076】なお、上記第1および第2の実施例の液晶表示素子は、赤、緑、青の画素を表示するための画素電極3を、行方向には交互に並べて直線状に配列し、列方向には同色の画素を表示するための画素電極3同士を約1.5ピッチずつ行方向に交互にずらしてジグザグに配列した、いわゆるモザイク配列型のものであるが、この発明は、赤、緑、青の画素を表示するための画素電極3を、行方向にも列方向にも直線状に並べて配列した、いわゆる格子状配列型の液晶表示素子にも適用することができる。

【0077】また、上記実施例の液晶表示素子は、各色のカラーフィルタ14R、14G、14Bは、隣り合うカラーフィルタ14R、14G、14Bの側縁同士は、隙間なく設けられているが、その隣接するカラーフィルタ14R、14G、14Bとの境界に遮光膜を配置してもよい。この遮光膜により、離れて配置したために生じたカラーフィルタのない隙間から光が出射するのを防止することができコントラストの低下を防止し、さらに遮光膜とカラーフィルタ14R、14G、14Bは一部分積層してもよいので、カラーフィルタ14R、14G、14Bを配置するときの位置合わせ精度が緩和されて製造が容易になる。

【0078】また、上記実施例では、カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15およびこの開口15に対向する反射膜3b、12aを、画素領域Aの中央部に対応させて設けているが、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bの開口15と反射膜3b、12aは、画素領域Aの複数箇所に対応させて設けてもよい。

【0079】さらに、上記実施例では、着色膜としてカラーフィルタを用いているが、前記着色膜はカラーフィルタに限らない。また、上記実施例の液晶表示素子は、赤、緑、青の光の混色によりフルカラー画像を表示するものであるが、この発明は、マゼンタ、イエロー、シアンの3色の着色膜（例えばカラーフィルタ）を備え、これらの着色膜の色に着色したマゼンタ、イエロー、シアンの光の混色によりフルカラー画像を表示する液晶表示素子にも適用することができる。

【0080】また、この発明は、TFTをアクティブ素子とするアクティブマトリックス型に限らず、MIMをアクティブ素子とするアクティブマトリックス型の液晶表示素子や、一方の基板の内面に一方の方向に沿う走査電極を複数本互いに平行に設け、他方の基板の内面に前記走査電極と交差する方向に沿う信号電極を複数本互いに平行に設けた単純マトリックス型の液晶表示素子等に

(8)

14

も適用することができる。

【0081】

【発明の効果】この発明の液晶表示素子は、対向配置された前後一对の基板と、その一方の基板の内面に設けられた複数の第1の電極と、他方の基板の内面に設けられた少なくとも1つの第2の電極と、前側基板の内面に前記複数の第1の電極と前記第2の電極とが互に対向する複数の画素領域にそれぞれ対応させて設けられた透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜と、前記一对の基板間に設けられた液晶層と、背面側に設けられた半透過反射板とを備え、かつ、前記複数の色の着色膜にそれぞれ、前記画素領域内に部分的に対応させて非着色光を出射させるための開口が設けられるとともに、後側基板の内面に、前記着色膜の開口に対向する反射膜が設けられていることを特徴とするものであり、この液晶表示素子によれば、外光を利用して反射型表示を行なうときは明るいカラー画像を表示し、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときの黒表示の輝度を低下させることができ、コントラストの良好なカラー画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図。

【図3】前記液晶表示素子の反射型表示における画素及びカラーフィルタの配列を示す図。

【図4】前記液晶表示素子の透過型表示における画素及びカラーフィルタの配列を示す図。

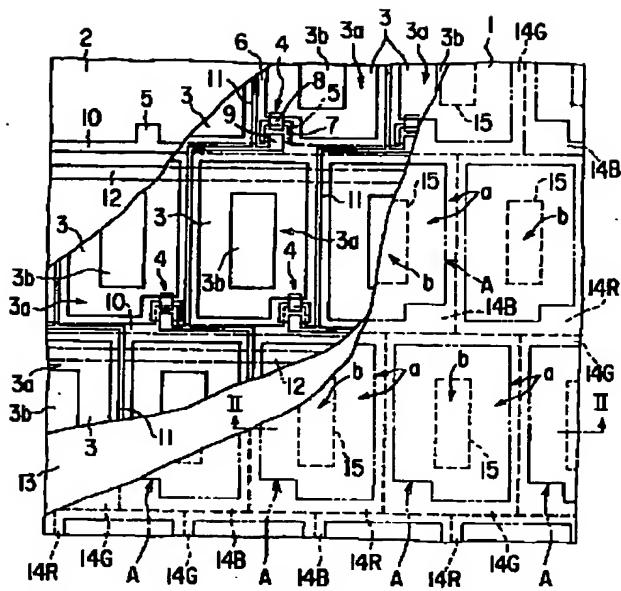
【図5】この発明の第2の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【符号の説明】

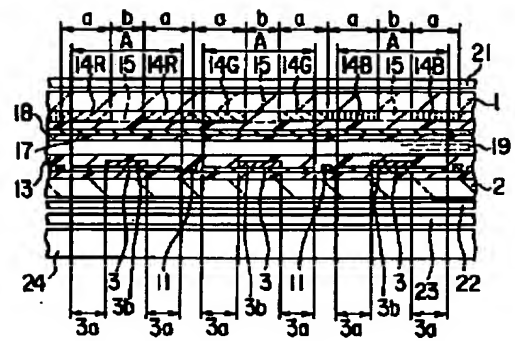
1、2…基板
3…画素電極
3b…反射膜
4…TFT（能動素子）
10…ゲート配線
11…データ配線
12…容量配線
12b…反射膜
14R、14G、14B…カラーフィルタ
15…開口
18…対向電極
21、22…偏光板
23…半透過反射板
24…バックライト
A…画素領域
a…着色光出射領域
b…非着色光出射領域

(9)

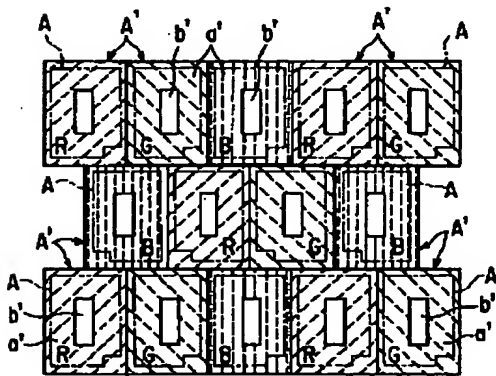
【図1】



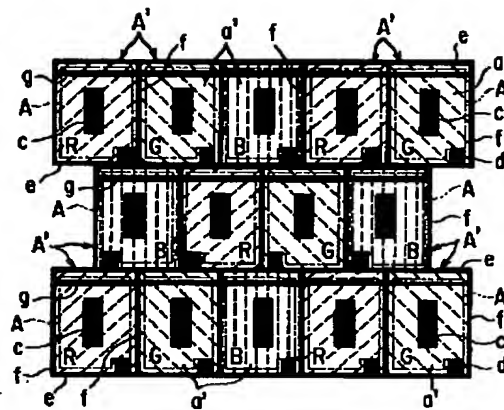
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

